

УДК 684.4.059.4

**С. В. Совина, И. В. Яцун**  
(S. V. Sovina, I. V. Yatsun)  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: sovinasv@e1.ru, iryatsun@mail.ru.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКОВЫХ КРАСОК ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ДРЕВЕСИНЕ**

### **APPLICATION OF POWDER PAINTS TO CREATE COATINGS ON WOOD**

*Растущие запросы к качеству защитно-декоративных покрытий на древесных подложках предполагают вероятность поиска новых высокоэффективных материалов, таких как порошковые краски. Целью проведённой работы являлось получение плёнки с неплохими защитными, декоративными и технологическими свойствами.*

*Increasing requirements to the quality of protective and decorative coatings on wood suggest the possibility of searching for new high-performance materials, such as powder paints. The purpose of this work was to obtain a coating with good protective and technological properties.*

В настоящее время порошковые материалы – один из наиболее перспективных и многообещающих видов лакокрасочной продукции. Существующие виды отделочных материалов (жидкие лаки, краски, эмали) уже не удовлетворяют потребностям производства вследствие продолжительности технологических операций, приходится наносить несколько слоев. К тому же внедрение жидких, содержащих органические растворители лакокрасочных материалов связано с решением целого ряда задач по обеспечению пожарной и санитарной защищенности, по очистке производственных выбросов, предотвращения загрязнения воздушного бассейна [1].

Порошковые материалы имеют следующие преимущества по сопоставлению с классическими лакокрасочными материалами для древесных подложек:

- вероятность получения защитной пленки, обладающей высшими физико-механическими показателями;
- покрытия на их базе стойки к химическим реагентам;
- получение плёнок разной степени блеска и фактур (мелкой структуры, эффекта кожи, антики, муара);
- однократное нанесение и вероятность разнообразить толщину покрытий от 40–500 мкм;
- имеют высокую безопасность с точки зрения условий работы;
- использование порошковых материалов практически безотходное.

Главными основаниями, сдерживающими внедрение порошковых красок для отделки древесины и древесных материалов, считаются высокие температуры пленкообразования, анизотропные качества пористой диэлектрической подложки, более высокие требования к декоративному облику покрытий на древесине.

В России были единичные попытки формировать покрытия порошковыми термопластичными красками с высокой температурой пленкообразования. Термореактивные порошковые материалы имеют более низкую температуру плавления, поэтому более целесообразно изучить вероятность их использования для формирования защитно-декоративного покрытия на древесине и древесных подложках. На основании

вышесказанного тема исследований является актуальной и вызывает внимание в плане теоретических и экспериментальных исследований.

При проведении экспериментов применялись термореактивные порошковые материалы на базе эпоксидных и эпоксидно-полиэфирных пленкообразователей. Выбор неизменных и переменных факторов был проведен на базе классического эксперимента с учетом теоретического анализа и производственного опыта.

В ходе проведения классического эксперимента было установлено, что для получения высококачественного покрытия нужно использовать температуру в границах от 100 до 140 °С. При применении температуры ниже 100 °С покрытие не формируется. В случае если температура выше 140 °С, на пленке появляются дефекты в виде пузырей, кратеров и трещин.

Время выдержки при температуре располагается в границах от 4 до 8 минут. В случае если выдерживать менее 4 минут отверждения не получается, если время плавления более 8 минут, на поверхности защитной пленки появляются дефекты в виде кратеров.

В качестве выходного параметра изучаемого процесса была выбрана твердость покрытия ( $y_1$  – для эпоксидно-полиэфирного пленкообразователя,  $y_2$  – для эпоксидного покрытия). Необходимым показателем любого покрытия считается его твердость. Недостаточно твердое покрытие в процессе эксплуатации станет легко царапаться и разрушаться от механических воздействий. Вследствие этого рассматривалось воздействие двух переменных факторов на твердость эпоксидного и эпоксидно-полиэфирного порошковых покрытий. Натуральные значения управляющих факторов и спектр их варьирования представлены в таблице.

Натуральные значения управляющих факторов и диапазоны их варьирования

Наименование факторов	Размерность	Натуральные значения			Шаг варьирования
		-1	0	1	
Температура плавления порошка $x_1$	°С	100	120	140	20
Время выдержки при температуре $x_2$	Мин	4	6	8	2

Для изучения процессов постановку задачи осуществляли по плану Бокса (B2) для двух независимых переменных [2]. Выполнена статистическая обработка опытных данных, получены уравнения регрессии второго порядка, описывающие процессы, происходящие в порошковой покрытии. Вид математических моделей следующий:

- для эпоксидно-полиэфирного порошкового покрытия:

$$y_1 = 0,69 + 0,065x_1 + 0,02x_2 + 0,0001x_1^2 + 0,011x_2^2 + 0,01x_1x_2; \quad (1)$$

- для эпоксидного порошкового покрытия:

$$y_2 = 0,681 + 0,064x_1 + 0,009x_2 + 0,00009x_1^2 + 0,010x_2^2 + 0,01x_1x_2. \quad (2)$$

Изучение воздействия температуры плавления и выдержки при предоставленной температуре для эпоксидного и эпоксидно-полиэфирного порошкового покрытия позволили сделать выводы:

- при повышении температуры плавления порошкового материала случается наращивание показателя твердости. Впрочем, при температуре 140 °С на плоскости пленки образуются маленькие кратеры, замечена разнотолщинность, что неприемлемо с точки зрения декоративных свойств покрытия;
- увеличение времени выдержки также приводит к повышению твердости за счет создания армирующего слоя;
- твердость эпоксидно-полиэфирного покрытия выше чем у эпоксидного. Следует предположить, что это связано с тем, что эпоксидно-полиэфирное покрытие имеет пространственно-сетчатую структуру с более сильными молекулярными связями. При анализе экспериментальных исследований были выбраны следующие режимы формирования порошковой пленки: температура плавления порошкового материала – 120 °С, время выдержки при температуре 120 °С – 6 минут.

Следует отметить, что в результате полученных данных использование порошковых материалов обеспечит экономию материалов (их безотходность составляет 93–97 %), энергии (используемый объем воздуха обновляется два раза в час взамен 15 раз при классических способах нанесения лакокрасочных материалов), производственных площадей (уменьшение на 30 %) и затрат труда (на 40–50 %).

### Библиографический список

1. Лившиц, Р. М. Материалы с пониженным содержанием органических растворителей / Р. М. Лившиц. – Москва : Химия, 1998. – 63 с.
2. Андреев, В. Н. Принятие оптимальных решений / В. Н. Андреев. – Йоэнсуу : Изд-во университета Йоэнсуу, 1999. – С. 84–85.

УДК 674.049.2

**Н. А. Тарбеева, О. А. Рублева**

(N. A. Tarbeeva, O. A. Rubleva)

(ВятГУ, г. Киров, РФ)

E-mail для связи с авторами: nataly.ntar534@yandex.ru

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМБИНИРОВАННЫХ СПОСОБОВ ДЕКОРАТИВНО-УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ДЕРЕВЯННЫХ ЗАГОТОВОК

### COMPARATIVE ANALYSIS OF COMBINED METHODS FOR DECORATIVE-STRENGTHENING TREATMENT OF WOOD BLANKS

*Технологические процессы, основанные на различных вариантах сочетания операций обжига, браширования, прессования и термической обработки могут найти применение в промышленности наряду с техпроцессами, где указанные операции используются по отдельности. В работе представлен анализ комбинированных вариантов техпроцессов на основании операций обжига, браширования, прессования и термической обработки. В результате исследования определена их возможность практического применения и сфера использования. Большинство техпроцессов пригодно для изготовления отделочных материалов, но требует проведения дополнительных исследований.*